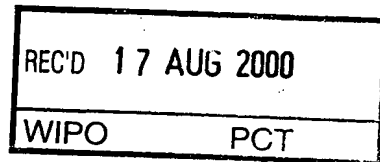


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO - Munich  
42)

21. Juli 2000

25/1

EP 00/05877

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung

E J U

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:** 199 32 721.1

**Anmeldetag:** 16. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:** Eppendorf-Netheler-Hinz GmbH, Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Laborzentrifuge mit Kühlaggregat

**IPC:** B 04 B 15/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 6. Juli 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nietied

**Patentanwälte**  
**Schaefer & Emmel**

European Patent Attorneys

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

Tel: (0)-40-6562051 Fax: -6567919

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000

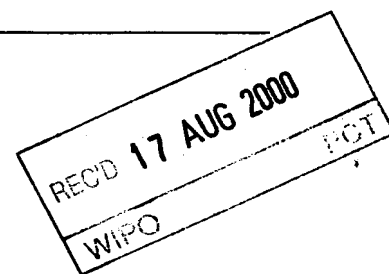
Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

16. Juli 1999

Uns. Zeichen: 02428

Eppendorf-Netheler-Hinz GmbH

Laborzentrifuge mit Kühlaggregat



**ZUSAMMENFASSUNG**

Eine Laborzentrifuge mit einem von einem elektrischen Zentrifugenrotor angetriebenen Rotor und einem von einem elektrischen Kühlmotor angetriebenen Kühlaggregat, wobei der Zentrifugenmotor als frequenzgesteuerter Induktionsmotor ausgebildet ist und von einem von einer Steuerungseinrichtung gesteuerten Frequenzumrichter versorgt ist, der einen den Zentrifugenmotor speisenden Zentrifugenwechselrichter aufweist, welcher an eine von einem Netzgleichrichter versorgte Gleichspannungsquelle angeschlossen ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmotor als frequenzgesteuerter Induktionsmotor ausgebildet ist und daß der Frequenzumrichter einen weiteren, parallel zum Zentrifugenwechselrichter an die Gleichspannungsquelle angeschlossenen Kühlwechselrichter aufweist, der den Kühlmotor speist.

**Patentanwalte**  
**Schaefer & Emmel**

European Patent Attorneys

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

apl. - Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

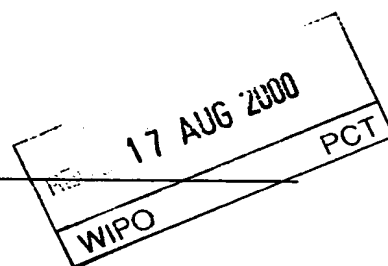
Tel: (0)-40-6562051 Fax: -6567919

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000  
Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

16. Juli 1999

Uns. Zeichen: 02428

Eppendorf-Netheler-Hinz GmbH



Laborzentrifuge mit Kühlaggregat

Die Erfindung betrifft eine Laborzentrifuge mit elektrischem Zentrifugenmotor.

Bei gattungsgemäßen Laborzentrifugen ist es üblich, wie in DE 4136514 C2 beschrieben, den Zentrifugenmotor als Induktionsmotor mit frequenzgesteuerter Versorgung über einen Frequenzumrichter auszubilden. Damit läßt sich die für den Zentrifugenbetrieb erforderliche Genauigkeit der Einstellung der Rotordrehzahl erreichen.

Laborzentrifugen sind auch mit von einem Elektromotor angetriebenem Kühlaggregat bekannt. Bei diesem sind jedoch nach dem Stand der Technik die Kühlmotoren in einfacher Bauweise mit konstanter Drehzahl laufend vorgesehen, wobei die Steuerung der Kühlleistung über Ein- und Ausschalten des Motors erfolgt. Für Klimaanlageanlagen ist es aus der DE 3523818 C3 bekannt, den Motor frequenzgesteuert zu betreiben.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Laborzentrifuge mit drehzahlgesteuertem Zentrifugenmotor und Kühlaggregat konstruktiv einfacher und kostengünstiger auszubilden.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird nicht nur der Zentrifugenmotor, sondern auch der Kühlmotor mit einer Frequenzsteuerung drehzahlgesteuert. Dadurch ergibt sich zunächst die Möglichkeit zu besserer Kühlsteuerung, aber vor allem zu einer starken baulichen Vereinfachung der Konstruktion. Der ohnehin vorhandene Frequenzumrichter muß nur um einen weiteren Wechselrichter ergänzt werden. Zusätzliche Schalt- und Steuereinrichtungen für den Kühlmotor werden nicht benötigt. Es ergibt sich für die Motorensteuerung eine bedeutende bauliche Vereinfachung, die sich in den Kosten niederschlägt. Bei Laborzentrifugen ist dies von entscheidender Bedeutung, da diese im wesentlichen nur als möglichst kleine und kostengünstige Tischgeräte erfolgreich vermarktbare sind.

Die den Frequenzumrichter steuernde Steuerungseinrichtung kann beide Wechselrichter mit der gleichen Frequenz ansteuern, dies hätte aber den Nachteil, daß Rotordrehzahl und Kühlleistung gemeinsam hoch und runter gefahren werden. Vorteilhaft sind daher die Merkmale des Anspruches 2 vorgesehen. Hiermit ist es möglich, die Rotordrehzahl und die Kühlleistung getrennt bedarfsweise zu steuern.

Bei Zentrifugen ist es erforderlich, nach Beendigung des Zentrifugiervorganges, den Rotor möglichst schnell bis zum Stillstand abzubremesen, um die zentrifugierten Proben wieder in kurzer Zeit entnehmen zu können. Wird die Steuerfrequenz für den Zentrifugenwechselrichter runtergefahren, so speist dieser einen hohen Bremsstrom in die Gleichspannungsquelle, so daß deren Spannung unzu-

lässig hohe Werte annehmen kann. Nach dem Stand der Technik wird die zurückgeführte Bremsleistung in bedarfsweise zuschaltbaren Bremswiderständen vernichtet, die die Konstruktionskosten erhöhen. Vorteilhaft sind daher die Merkmale des Anspruches 3 vorgesehen. Auf diese Weise wird beim Bremsen des Zentrifugenrotors die rückgeführte Bremsleistung - zumindest teilweise - in dem Strom aus der Gleichspannungsquelle ziehenden Kühlmotor vernichtet, der als Bremswiderstand arbeitet. Zusätzliche Bremswiderstände können stark verkleinert werden, oder können gänzlich entfallen, wodurch die Kosten der Zentrifuge weiter verringert werden.

Werden die Antriebsleistungen des Zentrifugenmotors und des Kühlmotors völlig getrennt gesteuert, so kann es zu gleichzeitiger Vollast in beiden Motoren kommen, für die die Gleichspannungsquelle und der Netzgleichrichter ausgelegt werden müssen. Vorteilhaft sind daher die Merkmale des Anspruches 4 vorgesehen. Mit einer solchen Steuerungskopplung der beiden Motoren wird dafür gesorgt, daß beim Beschleunigen des Rotors, wenn der Zentrifugenmotor viel Leistung benötigt, der Kühlmotor mit verringerter Leistung betrieben wird. Die aus der Gleichspannungsquelle zu liefernde Maximalleistung wird dadurch reduziert, so daß Bauteile verkleinert werden können und somit wiederum die Kosten der Zentrifuge verringert werden können.

Vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruches 5 vorgesehen. Auf diese Weise wird dafür gesorgt, daß der Kühlmotor unterhalb einer Minimaldrehzahl nur kurzfristig läuft. Dies ist von Vorteil bei Verwendung üblicher Kühlaggregate mit einem Kompressor, der aus Schmierungsgründen nur oberhalb einer Minimaldrehzahl betrieben werden darf.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise und schematisch mit dem stark schematisierten Blockschaltbild einer Zentrifuge dargestellt.

Patentanwälte  
**Schaefer & Emmel**

European Patent Attorneys

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

Dipl.-Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

Tel: (0)-40-6562051 Fax: -6567919

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000

Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

16. Juli 1999

Uns. Zeichen: 02428

Eppendorf-Netheler-Hinz GmbH

Laborzentrifuge mit Kühlaggregat

PATENTANSPRÜCHE

1. Laborzentrifuge mit einem von einem elektrischen Zentrifugenrotor (5) angetriebenen Rotor (2) und einem von einem elektrischen Kühlmotor (22) angetriebenen Kühlaggregat (17), wobei der Zentrifugenmotor (5) als frequenzgesteuerter Induktionsmotor ausgebildet ist und von einem von einer Steuerungseinrichtung (30) gesteuerten Frequenzumrichter (20) versorgt ist, der einen den Zentrifugenmotor (5) speisenden Zentrifugenwechselrichter (7) aufweist, welcher an eine von einem Netzgleichrichter (12) versorgte Gleichspannungsquelle (10) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlmotor (22) als frequenzgesteuerter Induktionsmotor ausgebildet ist und daß der Frequenzumrichter (20) einen weiteren, parallel zum Zentrifugenwechselrichter (7) an die Gleichspannungsquelle (10) angeschlossenen Kühlwechselrichter (24) aufweist, der den Kühlmotor (22) speist.

2. Laborzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) die beiden Wechselrichter (7, 24) unabhängig steuert.
3. Laborzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung (30) bei starker Verlangsamung der Frequenz des Zentrifugenwechselrichters (7) den Kühlwechselrichter (24) mit definierter Frequenz ansteuert.
4. Laborzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) bei Beschleunigung des Zentrifugenmotors (5) die Frequenz des Kühlwechselrichters (24) verringert.
5. Laborzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) den Kühlwechselrichter (24) unterhalb einer Minimalfrequenz abschaltet.

